

WO 2005/090796

1

PCT/JP2005/004065

10/593839

明 細 書

流体圧シリンダ

技術分野

- [0001] 本発明は軸方向に往復動自在の往復動ロッドに締結力を加えるようにしたロッド締結用の流体圧シリンダに関する。

背景技術

- [0002] 複数の部品を組み立てて工業製品を製造するための製造ラインにおいては、多数の部品が収容されたワーク収容部から工業用ロボットにより部品つまりワークを1つずつ取り出して製品に組み付ける作業がある。たとえば、自動車車体を組み立てる際には、自動車車体は複数のパネル材をスポット溶接などにより接合することによって製造されており、パネル材をロボットアームに装着された真空吸着パッドにより吸着してワーク収容部から車体に搬送してパネル材を車体に組み付けるようにしている。ロボットアームを操作して真空吸着パッドによりパネル材つまりワークを吸着する際には真空吸着パッドがワークに所定の押し付け力を加えた状態のもとで真空吸着パッドに真空を供給するので、ロボットアームにより真空吸着パッドに対して押し付け力を加える必要がある。この押し付け力を真空吸着パッドに加えるために流体圧シリンダにより駆動される往復動ロッドに真空吸着パッドを取り付けるようにしており、吸着されたワークをロボットアームにより搬送する際には、ワークが揺れないようにするために往復動ロッドを固定させる必要がある。
- [0003] また、自動車車体を組み立てる際には、特許文献1に記載されるようにワーク相互をクランプアームにより締結した状態のもとでスポット溶接を行ったりクランプアームによりワークを締結した状態のもとで搬送台車によりワークを搬送することがあり、クランプアームを流体圧シリンダの往復動ロッドによって開閉作動する場合には、クランプした状態を所定時間保持するために、クランプアーム開閉用の往復動ロッドを固定する必要がある。

特許文献1:特開2003-202004号公報

発明の開示

WO 2005/090796

2

PCT/JP2005/004065

発明が解決しようとする課題

- [0004] ロボットアームによりワークを吸着して搬送する場合には、ロボットアームの操作による真空吸着パッドの位置決め精度には限度があるだけでなく、ワーク収容部のパネル材の位置も変化する一方、車体への組み付け位置も変化するので、軸方向に移動自在の往復動ロッドに真空吸着パッドを装着して真空吸着パッドを移動させることができるようにする必要があるが、ロボットアームによりワークを組立位置に向けて搬送する際にはワークが移動しないように往復動ロッドを固定する必要がある。このように軸方向に移動自在となった往復動ロッドに制動力を加えて往復動ロッドを固定状態とする場合には、ブレーキ付きシリンダが使用されているが、空気圧のみにより往復動ロッドを固定するようにしたのでは、ブレーキ用のシリンダが大型になってしまい、ロボットアームなどの移動部材に取り付けるには適さないという問題点がある。
- [0005] 一方、上述のように、クランプアームをワーク搬送台車に搭載してワークをクランプした状態で搬送する場合には、搬送時には外部から搬送台車に流体圧を供給することができないので、流体圧シリンダに対する圧力供給を停止した状態でもクランプ力を保持する必要がある。いずれの場合においても、小型の流体圧シリンダによって往復動ロッドに対して所定の締結力を加えることができるようにすることがワークの組立作業性の向上のために望ましい。
- [0006] 本発明の目的は、流体圧により軸方向に駆動される往復動ロッドを任意の位置で固定し得るようにした流体圧シリンダを提供することにある。
- [0007] 本発明の目的は、流体圧により軸方向に駆動される往復動ロッドを固定した状態のもとで往復動ロッドに前進方向と後退方向のいずれの方向に外力が加わっても確実に往復動ロッドを固定し得る流体圧シリンダを提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0008] 本発明の流体圧シリンダは、往復動ロッドが前進方向と後退方向に往復動自在に装着されるケース本体と、前記往復動ロッドの先端部に向けて大径となったテーパ面を有し前記ケース本体内に軸方向に移動自在に装着される第1のロックスリーブ、前記テーパ面に係合する締結部材を保持し前記往復動ロッドに軸方向に移動自在に嵌合する第1のリテーナ、および前記第1のロックスリーブに前記往復動ロッドの後端

WO 2005/090796

3

PCT/JP2005/004065

部に向けてばね力を加える第1のばね部材を有する第1のロックユニットと、前記往復動ロッドの後端部に向けて大径となったテーパ面を有し前記ケース本体内に軸方向に移動自在に装着される第2のロックスリーブ、前記テーパ面に係合する締結部材を保持し前記往復動ロッドに軸方向に移動自在に嵌合する第2のリテーナ、および前記第2のロックスリーブに前記往復動ロッドの先端部に向けてばね力を加える第2のばね部材を有する第2のロックユニットと、前記ケース本体に取り付けられ、前記往復動ロッドの後端に設けられた駆動ピストンを軸方向に往復動自在に収容するとともに前進用圧力室と後退用圧力室とを備える駆動シリンダと、前記ケース本体に取り付けられ、前記第1と第2のロックスリーブに相互に対向して形成されたそれぞれの傾斜面に接触する締結面が形成された締結ロッドを締結方向と締結解除方向とに往復動自在に収容する締結シリンダとを有し、前記締結ロッドが前記第1と第2のロックスリーブを逆方向に移動させて前記第1と第2のロックユニットにより前記往復動ロッドを固定することを特徴とする。

[0009] 本発明の流体圧シリンダは、前記締結ロッドに締結方向のばね力を加えるばね部材を前記締結シリンダに設け、前記締結ロッドに設けられた締結ピストンに前記締結解除方向に流体圧を加える解除圧力室を前記締結シリンダに形成することを特徴とする。

[0010] 本発明の流体圧シリンダは、前記後退用圧力室と前記解除圧力室とを連通路により連通するとともに、前記後退用圧力室に対する流体の供給および排出を行う給排ポートと流体源とを接続する後退用流路に、前記往復動ロッドの前進移動時に前記後退用圧力室に背圧を発生させる絞り設けることを特徴とする。

[0011] 本発明の流体圧シリンダは、前記連通路を前記締結シリンダに形成し、前記給排ポートを前記ケース本体に設け、前記解除圧力室と前記後退用圧力室とを前記ケース本体を介して連通することを特徴とする。

[0012] 本発明の流体圧シリンダは、前記ケース本体と前記駆動シリンダとを仕切るカバーに、前記ケース本体から前記後退用圧力室に流入する流体に抵抗を加える絞り設けることを特徴とする。

[0013] 本発明の流体圧シリンダは、前記締結ピストンに締結方向の圧力を加える締結圧

力室を前記締結シリンダに形成するとともに当該締結圧力室に連通する給排ポートを形成し、前記締結ロッドが前記締結方向に所定のストローク移動したときに前記給排ポートと前記締結圧力室とを連通させる介部材を前記締結ロッドに装着することを特徴とする。

- [0014] 本発明の流体圧シリンダは、前記前進用圧力室に対する流体の供給および排出を行う給排ポートと流体源とを接続する前進用流路に前記往復動ロッドの後退移動時に前記前進用圧力室に背圧を発生させる絞りを設けることを特徴とする。

発明の効果

- [0015] 本発明によれば、ケース本体に軸方向に往復動自在に組み込まれて駆動シリンダにより軸方向に駆動される往復動ロッドを、1つの締結ロッドにより2つのロックユニットを共に駆動して往復動ロッドを固定することができる。1つの締結シリンダにより2つのロックユニットを駆動することができるので、流体圧シリンダを小型化することができる。
- [0016] 締結ロッドに対して締結方向にばね力を加えるようにし、締結解除方向の流体圧を解除すると、ばね力により往復動ピストンを停止状態に保持することができる。解除圧力室と後退用圧力室とを連通させてこれらに背圧を発生させるようにすると、往復動ピストンの前進移動時に背圧により締結ロッドを締結解除位置に保持することができる。解除圧力室と後退用圧力室とをケース本体内を介して連通させ、ケース本体に給排ポートを設けることにより、1つの給排ポートから解除圧力室と後退用圧力室とに対する流体の給排気を行うことができる。ケース本体と駆動シリンダとの間を仕切るカバーに後退用圧力室内に流入する流体に抵抗力を加える絞りを設けることにより、ケース本体内から解除圧力室に作用して締結ロッドを後退移動させた後に往復動ロッドを後退移動させるまでの時間を長く設定することができる。
- [0017] 往復動ロッドに対し締結ピストンにより加えられる締結力をばね力に加えて締結ロッドが所定のストローク以上締結終了位置に接近した後に流体圧を加えるようにすると、締結終了時に大きな締結力を往復動ロッドに加えることができる。
- [0018] 往復動ロッドを後退移動させるときに、前進用圧力室から排出される流体に抵抗力を加える絞りを設けると、往復動ロッドをゆっくりと後退移動させることができる。

WO 2005/090796

5

PCT/JP2005/004065

図面の簡単な説明

- [0019] [図1](A)はワークを吸着して搬送するための搬送装置としてのロボットを示す概略図であり、(B)はクランプした状態でワークを搬送する搬送台車を示す概略図である。
- [図2]図1(A)に示したロボットに搭載される流体圧シリンダを示す斜視図である。
- [図3]図2におけるA-A線に沿う断面図である。
- [図4]図3におけるB-B線に沿う断面図である。
- [図5]締結ロッドが中間位置まで前進移動した状態を示す断面図である。
- [図6]締結ロッドが締結位置まで前進移動した状態を示す断面図である。
- [図7]本発明の他の実施の形態である流体圧シリンダの一部を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

- [0020] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図1(A)に示すロボット1はワーク収容部2に配置されたワークWをワーク搭載位置3に向けて搬送するためのロボットである。ロボットアーム4の先端に取り付けられた流体圧シリンダ5により駆動される往復動ロッドにはワークWを吸着して搬送するための真空吸着パッド6が装着されており、流体圧シリンダ5により真空吸着パッド6を介してワークWに押し付け力を加えた状態のもとで、真空吸着パッド6に負圧空気を供給することによってワークWはロボットアーム4に取り付けられる。流体圧シリンダ5には往復動ロッドを固定するための締結シリンダが設けられており、ワークWを搬送する際にワークWがロボットアーム4に対して移動しないように往復動ロッドを固定するようにしている。
- [0021] 一方、図1(B)に示す搬送台車7にはワークWをクランプするためのクランプアーム8が設けられており、このクランプアーム8は流体圧シリンダ5によって開閉駆動されるようになっている。この搬送台車7がワーク投入位置およびワーク搬出位置となったときには、流体圧シリンダ5に給排ジョイント部9を介して外部から圧縮空気が供給されてクランプアーム8は開閉動作するようになっている。したがって、搬送台車7がワークを搬送しているときには、流体圧シリンダ5には外部から流体が供給されないが、流体圧シリンダ5の往復動ロッドを固定することにより、クランプアーム8はクランプ状態に保持される。
- [0022] 図2に示すように、この流体圧シリンダ5はほぼ直方体形状のケース本体10を有し、

WO 2005/090796

6

PCT/JP2005/004065

このケース本体10内には図3に示すようにユニット収容孔11が形成されており、このユニット収容孔11は円筒形状の孔となっている。ユニット収容孔11の両端部を塞ぐようにケース本体10には2つのカバー12a, 12bが取り付けられており、両方のカバー12a, 12bを貫通してケース本体10には往復動ロッド13が軸方向に往復動自在に装着されている。この往復動ロッド13の一端部には連結板14が固定され、図1(A)に示す搬送装置にこの流体圧シリンダ5が使用されるときには、連結板14に真空吸着パッド6がブラケットや治具などを介して装着されることになる。往復動ロッド13は、連結板14に固定される端部が先端部となっており、連結板14がケース本体10から離れる方向を前進移動とし、接近する方向を後退移動として両方向に往復動することになる。

[0023] 連結板14には、図2に示すように、2本のガイドロッド15が往復動ロッド13の両側にこれに対してそれぞれ平行となって固定され、それぞれのガイドロッド15はケース本体10に摺動自在に支持されるとともにケース本体10の後端部側から外方に突出しており、ガイドロッド15により往復動ロッド13に加わる曲げ力が低減されるとともに回転が防止されて往復動ロッド13は円滑に前進後退移動する。

[0024] ケース本体10にはユニット収容孔11内に突出するストッパ17が設けられており、このストッパ17は図4に示すようにケース本体10と一体となっている。ユニット収容孔11内には第1と第2の2つのロックユニット16a, 16bが相互に逆向きとなって装着されており、第1のロックユニット16aは図3においてストッパ17の右側つまり往復動ロッド13の先端部側に配置され、第2のロックユニット16bはストッパ17の左側つまり往復動ロッド13の後端部側に配置されている。

[0025] ロックユニット16aは、ユニット収容孔11の内周面に摺動接触する外周面を有するとともにケース本体10内に軸方向に移動自在となったロックスリーブ18aと、このロックスリーブ18aの内部に組み込まれて往復動ロッド13に軸方向に移動自在に嵌合するリテーナ19aとを備えており、リテーナ19aは往復動ロッド13に対して相対的に移動自在に嵌合されたスリーブ17aを介してストッパ17により往復動ロッド13の後端部側への移動が規制されている。

[0026] リテーナ19aには、径方向に貫通する保持孔20aがリテーナ19aの径方向の同一

面状に円周方向に所定の間隔毎に形成されている。それぞれの保持孔20aには締結部材としてのボールつまり鋼球21aが組み込まれている。鋼球21aに対向するように、ロックスリーブ18aには往復動ロッド13の先端部側に向けて大径となったテーパ面22aが内周面に形成されている。これにより、ロックスリーブ18aがロッド先端側に向けて移動すると、ロックスリーブ18aは鋼球21aに対し往復動ロッド13の中心に向かう押し付け力を加え、鋼球21aを介して往復動ロッド13に締結力を加えることになる。なお、締結部材としてはロックスリーブ18aの軸方向移動により往復動ロッド13に締結力を加える部材であれば、鋼球21aに代えて、スリットが形成された環状の部材を使用するようにしても良い。

[0027] ロックスリーブ18aとリテーナ19aの間にはばね受け筒体23aが組み付けられており、このばね受け筒体23aの一端には外方に突出した外側フランジが形成され、他端には内方に突出した内側フランジが形成され、外側フランジとカバー12aの間には圧縮コイルばね24aが装着され、リテーナ19aに形成された突起部と内側フランジの間には圧縮コイルばね25aが装着されている。圧縮コイルばね24aによりロックスリーブ18aにはロッド後端部に向かう方向のばね力が加えられ、圧縮コイルばね25aによりリテーナ19aには同様にロッド後端部に向かう方向のばね力が加えられている。

[0028] 第2のロックユニット16bは、第1のロックユニット16aを構成する部材と同様の部材を逆向きに配置することにより形成されており、第1のロックユニット16aを構成する部材には符号aが付されているのに対し、第2のロックユニット16bを構成する部材には符号bを付して重複した説明を省略する。このように両方のロックユニット16a、16bを構成する部材は逆向きとなっているので、ロックスリーブ18bはその内周面に形成されるテーパ面22bがロッド後端部側を大径側としてケース本体10に組み込まれることになる。リテーナ19bは往復動ロッド13に対して相対的に移動自在に嵌合されたスリーブ17bを介してストップ17により往復動ロッド13の先端部側への移動が規制されている。

[0029] 往復動ロッド13を軸方向に往復動するために、ロッド後端側のカバー12bには駆動シリンダ26が設けられており、この駆動シリンダ26内には往復動ロッド13の後端部が収容されるとともに往復動ロッド13に固定された駆動ピストン27が組み込まれ、駆

動シリンダ26に固定されたカバー28と駆動ピストン27との間の前進用圧力室29aと、駆動ピストン27とカバー12bとの間の後退用圧力室29bとが駆動シリンダ26内に区画形成されている。駆動シリンダ26には図3に示すように前進用圧力室29aに連通する給排ポート31aが形成され、ケース本体10には図2に示すように後退用圧力室29bに連通する給排ポート31bが形成されている。この給排ポート31bは、ユニット収容孔11に連通するとともに、ロックユニット16bを構成する部材相互の隙間、往復動ロッド13とリテーナ19bとの間の隙間、およびカバー12bと往復動ロッド13との間の隙間を介して後退用圧力室29bに連通している。ただし、給排ポート31bを駆動シリンダ26に形成し、給排ポート31bを後退用圧力室29bに直接連通させるようにしても良い。

[0030] 図2に示すように、給排ポート31aは前進用流路32aにより流体源としての空気圧源33に方向切換弁34を介して接続され、給排ポート31bは後退用流路32bにより空気圧源33に方向切換弁34を介して接続されている。この方向切換弁34は、一方のコイルに駆動信号を通电することにより給排ポート31aに空気圧を供給して給排ポート31bから空気を排出させる前進位置と、他方のコイルに駆動信号を通电することにより給排ポート31bに空気圧を供給して給排ポート31aから空気を排出させる後退位置と、両方の給排ポート31a, 31bから空気を排出させる排気位置の3位置に切換動作する。排気位置に操作されると、両方の圧力室29a, 29b内の圧縮空気は排気される。

[0031] 前進用流路32aには給排ポート31aに向かう方向の流れを許容し逆方向の流れを阻止する逆止弁35aが設けられ、これに並列に絞り36aが設けられており、後退用流路32bにも同様に逆止弁35bと絞り36bとが設けられている。したがって、方向切換弁34を操作して前進用圧力室29aに圧縮空気を供給すると往復動ロッド13は前進移動し、後退用圧力室29bに圧縮空気を供給すると往復動ロッド13は後退移動する。したがって、往復動ロッド13を後退した状態から前進移動させる際には、前進用圧力室29aに圧縮空気を供給する前に、方向切換弁34を排気位置から後退位置に切り換えて後退用圧力室29bに圧縮空気を供給した後に前進位置に切り換えて前進用圧力室29aに圧縮空気を供給する。これにより、往復動ロッド13の前進移動時に

は後退用圧力室29b内の空気は絞り36bを介して外部に排出されるので、後退用圧力室29bおよびユニット収容孔11内には背圧が発生する。同様に、往復動ロッド13を後退移動する際には、予め前進用圧力室29aに圧縮空気を供給した後に、後退用圧力室29bに圧縮空気を供給することによって、絞り36aにより前進用圧力室29a内に背圧が発生する。

[0032] ケース本体10には図3に示すように、締結シリンダ41が往復動ロッド13に対して直角方向を向いて取り付けられている。この締結シリンダ41内には締結ロッド42が往復動ロッド13に向けて前進する締結方向と、往復動ロッド13から後退する締結解除方向とに往復動自在に組み込まれており、締結ロッド42の中心は2つのロックユニット16a、16bの中間の位置となっている。2つのロックスリーブ18a、18bの端面にはそれぞれ傾斜面43a、43bが相互に対向するように形成され、締結ロッド42の先端部に形成された円錐面からなる締結面44がともに両方の傾斜面43a、43bに接触するようになっている。締結面44の締結ロッド42の中心軸に対する傾斜角度を θ とすると、傾斜面43a、43bはこれに対応する角度で傾斜しており、締結ロッド42に加えられる推力はくさび効果により拡大されて2つのロックスリーブ18a、18bの軸方向移動に伝達され、それぞれのロックスリーブ18a、18bは相互に逆方向に移動する。図示する場合には角度 θ は約15度程度に設定されている。

[0033] 締結シリンダ41の端部にはカバー46が固定され、締結ロッド42にこれの後端面に開口して形成されたばね収容孔47とカバー46とにより締結ロッド42内には締結圧力室48が形成されている。ばね収容孔47の底面の段部に配置されたばね受けスリーブ49とカバー46とに両端が接触するように、締結圧力室48内には、締結ロッド42に前進方向のばね力を加えるための圧縮コイルばね50が組み込まれている。締結ロッド42の後端部にはこれと一体に締結ピストン51が設けられ、締結ピストン51の外周面は締結シリンダ41に形成されたシリンダ孔52の内周面に接触し、締結ピストン51によりシリンダ孔52内は解除圧力室53と締結圧力室48とに区画されている。

[0034] 解除圧力室53は連通路54によりユニット収容孔11に連通しているので、解除圧力室53はユニット収容孔11を介して給排ポート31bに連通している。したがって、1つの給排ポート31bを後退用圧力室29bと解除圧力室53とに対する圧縮空気の供給

と排出とに共用することができるが、解除圧力室53に直接連通させて締結シリンダ41に給排ポートを形成するようにしても良い。

[0035] 往復動ロッド13を後退させる際に給排ポート31bに圧縮空気を供給すると、圧縮空気はユニット収容孔11からまず解除圧力室53内に連通路54を介して流入し、締結ロッド42は図3に示す後退限位置となる。次いで、往復動ロッド13とカバー12bとの間の隙間などを介して絞られて後退用圧力室29bに流入する圧縮空気により往復動ロッド13は後退移動することになる。この後退移動時には、前進用流路32aには絞り36aが設けられているので、前進用圧力室29aには背圧が発生し、往復動ロッド13は急激に後退限位置に向けて移動することなく、減速されてゆっくりと移動することになる。

[0036] 一方、往復動ロッド13が後退移動した状態のもとで、給排ポート31aから圧縮空気を供給すると、給排ポート31bからユニット収容孔11内の空気が絞り36bを介して排出されるので、後退用圧力室29b内の背圧により往復動ロッド13は減速されてゆっくりと前進移動することになるとともに、締結ロッド42は締結解除位置を保持し続けることになる。ユニット収容孔11内および後退用圧力室29b内の背圧がなくなると、解除圧力室53内の圧縮空気も連通路54を介して外部に排出されるので、締結ロッド42は圧縮コイルばね50のばね力により往復動ロッド13に向けて締結方向に前進移動することになる。

[0037] 締結ロッド42が所定のストローク以上前進移動したときに、締結圧力室48内に圧縮空気を供給して締結ロッド42による締結力を付加するために、締結ロッド42内には段部を介してばね収容室47に連通する補助シリンダ孔55が形成され、この補助シリンダ孔55内には中空の補助ピストン56が軸方向に往復動自在に組み込まれている。補助ピストン56にはこれに一体に中空棒状の弁部材57が設けられ、補助ピストン56と弁部材57の内部にはこれを貫通する貫通孔58が形成されており、弁部材57の端面はカバー46に設けられたシール材からなる弁座59に当接するようになっている。

[0038] 弁部材57に対応させてカバー46には給排ポート61が形成され、この給排ポート61は貫通孔58に連通するようになっており、給排ポート61から貫通孔58内に流入し

た空気は、補助ピストン56の先端面側のシール圧室62に供給されるようになっている。シール圧室62内には補助ピストン56に対して弁座59に押し付ける方向のばね力を加えるための圧縮コイルばね63が組み込まれている。したがって、ばね受けスリーブ49が補助ピストン56に当接するまで締結ピストン51が往復動ロッド13に向けて所定のストローク前進移動するときには、弁部材57の端面は弁座59に当接した状態となってシール圧室62内の圧力と圧縮コイルばね63のばね力とにより弁座59を押し続けることになる。

- [0039] このストローク以上締結ピストン51が移動すると、補助ピストン56はばね受けスリーブ49に当接して締結ピストン51とともに往復動ロッド13に向けて移動するので、弁部材57は弁座59から離れることになる。この結果、給排ポート61は締結圧力室48と連通状態となり、締結ピストン51には締結ロッド42を前進移動させる方向の推力が加えられる。このように、中空の弁部材57は給排ポート61と締結圧力室48とを連通させる状態と連通を解除する状態とに切り換えることになる。締結ロッド42にはシール圧室62に開口させて給排ポート61と同軸状にねじ孔64が形成されており、給排ポート61に接続される配管を取り外して棒状の工具をねじ孔64にねじ結合させて工具を引っ張ることにより、手動で締結ロッド42を締結解除位置に後退移動させることができる。
- [0040] 給排ポート61は、図2に示すように、加圧用流路32cを介して前進用流路32aに接続されており、方向切換弁34の操作により前進用圧力室29aに圧縮空気を供給すると、給排ポート61にも同時に圧縮空気が供給される。したがって、図3に示すように、往復動ロッド13が後退限位置となっている状態のもとで方向切換弁34を操作して前進用圧力室29a内に圧縮空気を供給すると、往復動ロッド13は前進移動するとともに、給排ポート61に圧縮空気が供給されることになる。ただし、加圧用流路32cを前進用流路32aに接続することなく、給排ポート61に対して方向切換弁34とは別の方向切換弁により流体の供給と排出を行うようにしても良い。
- [0041] 往復動ロッド13の前進移動時には後退用流路32bに設けられた絞り36bによりユニット収容孔11内には所定の背圧が保持されるので、その背圧が解除圧力室53内に流入して締結ロッド42は図3に示すように締結解除位置つまり後退限位置となる。この状態のもとで、往復動ロッド13が所定の位置まで前進して往復動ロッド13の前進

移動が規制されるか、あるいは方向切換弁34が操作されて前進用圧力室29aに対する圧縮空気の供給が停止されると、ユニット収容孔11内から空気が排出されて背圧が低下し、締結ロッド42は圧縮コイルばね50のばね力によって締結位置に向けて前進移動する。ただし、締結ロッド42が所定のストローク以上前進移動するまでは、弁部材57により給排ポート61と締結圧力室48との連通は遮断される。

[0042] 図5は締結ロッド42が中間位置までストロークS1前進移動した状態を示す断面図であり、図6は締結ロッド42が締結位置までストロークS2前進移動した状態を示す断面図である。図5に示す位置まで締結ロッド42が前進移動すると、締結ロッド42とともに前進移動したばね受けスリーブ49が補助ピストン56に接触し、それ以上締結ロッド42が前進移動すると、補助ピストン56が締結ロッド42とともに前進移動するので、図6に示すように、弁部材57は弁座59から離れることになる。これにより、給排ポート61は締結圧力室48と連通状態になり、給排ポート61に供給された圧縮空気が締結ピストン51を加圧し、図5に示す状態から図6に示す状態まで締結ロッド42が前進移動する際には、締結ロッド42にはばね力と空気圧力の合計の推力が加えられる。したがって、締結完了時期には締結開始時よりも大きな推力が締結ロッド42からロックスリーブ18a, 18bに加えられる。

[0043] このように、締結ロッド42が締結解除位置から締結位置まで前進移動する過程においては、締結ロッド42により2つのロックスリーブ18a, 18bが相互に逆方向に圧縮コイルばね24a, 24bのばね力に抗して駆動され、鋼球21a, 21bを介してロックスリーブ18a, 18bが往復動ロッド13に締結され、往復動ロッド13はケース本体10にロックされた状態となる。この状態のもとでは、往復動ロッド13にこれを前進させる方向に軸力が加えられると、一方のロックユニット16bの鋼球21bがテーパ面22b内に入り込む方向の外力を受けてより強く締結力を往復動ロッド13に加えることになる。一方、往復動ロッド13にこれを後退させる方向の軸力が加えられると、他方のロックユニット16aの鋼球21aがテーパ面22a内に入り込む方向の外力を受けてより強く締結力を往復動ロッド13に加えることになる。したがって、逆向きに2つのロックユニット16a, 16bを往復動ロッド13の外側に配置することにより、往復動ロッド13が固定された状態のもとで、往復動ロッド13に前進方向と後退方向のいずれの方向に外力が加えられ

ても、往復動ロッド13が移動することを確実に防止することができる。

[0044] 往復動ロッド13を前進限位置から後退限位置に移動させる場合には、方向切換弁34を操作して給排ポート31bに圧縮空気を供給すると、圧縮空気はユニット収容孔11内に流入する。流入した空気は絞られて後退用圧力室29b内に流入するので、駆動ピストン27を後退移動させる前に、連通路54を介して解除圧力室53内に流入する空気の圧力により締結ロッド42は締結解除位置に向けて後退移動する。後退移動が終了すると往復動ロッド13の締結が解除された状態となり、その後、後退用圧力室29b内の圧縮空気によって往復動ロッド13は後退移動することになる。後退移動が完了した状態のもとで、ユニット収容孔11内の圧縮空気を排出すると、ばね力により締結ロッド42が前進移動して往復動ロッド13は締結される。なお、往復動ロッド13が後退限位置となった状態で締結圧力室48内に圧縮空気を供給して締結ロッド42に空気圧により推力を加える場合には、給排ポート61から圧縮空気を供給するように空気圧配管を構成することになる。

[0045] 次に、上述した流体圧シリンダによる往復動ロッド13の前進後退移動と、締結ロッド42により往復動ロッド13の締結および締結解除動作について説明する。往復動ロッド13が後退限位置になった状態のもとで図2に示す方向切換弁34が排気位置になっていると、締結ロッド42は締結位置まで前進して往復動ロッド13は2つのロックユニット16a, 16bにより固定された状態となっている。この状態のもとで往復動ロッド13を前進移動させるには、方向切換弁34を後退位置に操作してまず給排ポート31bに圧縮空気を供給した後に前進位置に切換操作する。まず後退位置に切り換えることにより、給排ポート31bからケース本体10内のユニット収容孔11内に圧縮空気が供給され、締結ロッド42にユニット収容孔11内の圧力が加えられるとともに、連通路54を介して解除圧力室53内に流入する空気により締結ピストン51に圧力が加えられ、締結ロッド42は図3に示すように締結解除位置まで後退移動する。

[0046] このように往復動ロッド13が後退限位置となった後に、給排ポート31aに圧縮空気が供給されて、給排ポート31aから前進用圧力室29a内に圧縮空気が流入して往復動ロッド13は前進移動することになるが、ユニット収容孔11内の圧縮空気には絞り36bにより背圧が発生し、この背圧が連通路54を介して解除圧力室53内に加わり、締

結ピストン51を締結解除位置に保持する。往復動ロッド13は締結が解除されたままの状態で、駆動ピストン27に加わる前進方向の推力によって前進方向に駆動される。前進移動中においてはユニット収容孔11内に発生する背圧により締結ピストン51は締結解除位置を保持することになる。往復動ロッド13が前進限位置まで到達したり、その途中で往復動ロッド13の前進移動を規制するような抵抗力が加わって往復動ロッド13が停止すると、ユニット収容孔11内の空気は絞り36bを介して外部に排出されるので、まず、締結ロッド42が圧縮コイルばね50のばね力により締結位置に向けて前進移動する。締結ロッド42が図3に示す締結解除位置から図5に示すようにばね受けスリーブ49が補助ピストン56に当たるまではばね力のみにより締結ロッド42は前進移動する。

[0047] 次いで、締結ロッド42が図5に示す位置よりも前進移動すると、弁部材57は弁座59から離れて、給排ポート61の圧縮空気は締結圧力室48内に流入し、締結ピストン51には圧縮空気の圧力が加えられることになる。これにより、ばね力と空気圧力が締結ロッド42に加わり、締結ロッド42が締結位置に近づくとき大きな推力が締結ロッド42に加えられることになる。

[0048] 締結ロッド42が図3に示す締結解除位置から図6に示す締結位置まで前進移動すると、締結ロッド42の先端に設けられた締結面44により2つのロックスリーブ18a, 18bが互いに逆方向に駆動されて鋼球21a, 21bを介して往復動ロッド13には締結力が加えられる。互いに逆向きに移動する2つのロックスリーブ18a, 18bにより往復動ロッド13に締結力が加えられるので、往復動ロッド13に対して前進方向と後退方向の外力が加えられても、確実に往復動ロッド13は固定状態を保持する。締結ロッド42が図6に示す締結位置まで前進移動した状態のもとでは締結圧力室48内の空気を排出しても、締結面44と傾斜面43a, 43bとの摩擦により締結ロッド42は前進限位置を保持する。

[0049] 一方、往復動ロッド13を後退移動させる際には、方向切換弁34を操作して給排ポート31bから圧縮空気を供給することになるが、その前に給排ポート31aから圧縮空気を供給しておく、往復動ロッド13の後退移動時には絞り36aによって背圧が発生するので、往復動ロッド13の移動速度を低下させてゆっくりと移動させることができる。

- 。[0050] 方向切換弁34を操作して給排ポート31bからユニット収容孔11内に圧縮空気を供給すると、ユニット収容孔11内の圧縮空気はまず連通路54を介して解除圧力室53内に流入して締結ロッド42は締結位置から締結解除位置に向けて後退移動する。次いで、後退用圧力室29b内に流入する圧縮空気により往復動ロッド13は後退移動する。往復動ロッド13が後退限位置まで移動したときに、方向切換弁34を排気位置に切り換えると、上述と同様にして締結ロッド42がばね力により締結位置に向けて前進移動して往復動ロッド13には締結力が加えられる。このときに、締結力を高めるために、給排ポート61から圧縮空気を締結圧力室48内に供給するようにしても良い。
- [0051] 図2～図6に示す流体圧シリンダ5が図1(A)に示すワーク搬送装置に適用される場合には、駆動シリンダ26内の前進用圧力室29aに供給される圧縮空気によって真空吸着パッド6にはワークを押し付ける力が加えられる。押し付け力を加えた状態で往復動ロッド13が停止状態を保持すると、絞り36bを介して解除圧力室53内とユニット収容孔11内の空気が排出され、締結ロッド42がばね力により前進移動して、往復動ロッド13は締結状態に設定される。
- [0052] 図7は本発明の他の実施の形態である流体圧シリンダ5の一部を示す断面図であり、図7においては図3に示された部材と共通の部材には同一の符号が付されており、重複した説明は省略する。
- [0053] 図7に示すように、ケース本体10と駆動シリンダ26とを仕切るカバー12bにはケース本体10内から後退用圧力室29b内に流入する空気を絞るための絞り65が組み込まれ、これに併せてユニット収容孔11内から後退用圧力室29b内への流れを阻止し、逆方向の流れを許容する逆止弁66がカバー12bに組み込まれており、カバー12bと往復動ロッド13との間の隙間はシール材67によりシールされている。図3に示す場合には、往復動ロッド13とカバー12bとの間の隙間などによりユニット収容孔11内から後退用圧力室29b内に流入する空気には流通抵抗があるので、ユニット収容孔11内に流入した空気はまず連通路54を介して解除圧力室53内に流入し、締結ロッド42が後退移動した後に往復動ロッド13が後退移動することになるが、図7に示すように、絞り65を設けると、給排ポート31bから圧縮空気を供給して往復動ロッド13を後

退移動する際に、締結ロッド42を締結解除位置に後退移動させてから往復動ロッド13を後退移動させるまでの移行時間を長く設定することができる。

- [0054] 図7に示す場合には、一方のロックスリーブ18bの傾斜面43bの外周部に切り欠き部68を形成することにより、締結ロッド42の締結面44に接触する傾斜面43bの半径が図3に示す場合よりも小さく設定されており、他方のロックスリーブ18aの傾斜面43aの半径は図3に示す場合と同様となっている。したがって、図3に示した場合には、2つのロックスリーブ18a, 18bは締結ロッド42によりほぼ同時に駆動されるようになっているのに対し、図7に示す場合には、締結ロッド42が前進移動する際に、まず始めにロックスリーブ18aを移動した後に、引き続いて両方のロックスリーブ18a, 18bをともに移動するように、両方のロックスリーブ18a, 18bの移動開始時に時間差を持たせている。なお、傾斜面43a, 43bの半径の大小関係を図7に示す場合の逆に設定するようにしても良く、その場合にはまずロックスリーブ18bが先に移動することになる。

- [0055] 本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。たとえば、流体圧シリンダ5は図1(A)に示すワーク搬送装置に適用されているが、図1(B)に示す搬送台車のクランプアーム駆動用にも適用することができ、軸方向に駆動される往復動ロッドを所定の軸方向位置で固定する場合であれば、種々の用途に使用することができる。さらに、流体圧シリンダ5に供給される流体としては空気に限られることなく、他の流体を使用するようにしても良い。

- [0056] また、締結ロッド42にはばね力のみで締結方向の推力を加えるようにしても良く、その場合には補助ピストン56と一体となった弁部材57は取り除かれることになり、給排ポート61も不要となる。さらに、圧縮コイルばね50を使用することなく、締結ピストン51を流体圧により締結方向と締結解除方向に駆動するようにしても良い。ただし、その場合には往復動ロッド13の固定時にも締結ピストン51に対して締結方向の推力を加えるために流体圧を供給し続けることになる。

請求の範囲

- [1] 往復動ロッドが前進方向と後退方向に往復動自在に装着されるケース本体と、
前記往復動ロッドの先端部に向けて大径となったテーパ面を有し前記ケース本体
内に軸方向に移動自在に装着される第1のロックスリーブ、前記テーパ面に係合する
締結部材を保持し前記往復動ロッドに軸方向に移動自在に嵌合する第1のリテーナ
、および前記第1のロックスリーブに前記往復動ロッドの後端部に向けてばね力を加
える第1のばね部材を有する第1のロックユニットと、
前記往復動ロッドの後端部に向けて大径となったテーパ面を有し前記ケース本体
内に軸方向に移動自在に装着される第2のロックスリーブ、前記テーパ面に係合する
締結部材を保持し前記往復動ロッドに軸方向に移動自在に嵌合する第2のリテーナ
、および前記第2のロックスリーブに前記往復動ロッドの先端部に向けてばね力を加
える第2のばね部材を有する第2のロックユニットと、
前記ケース本体に取り付けられ、前記往復動ロッドの後端に設けられた駆動ピスト
ンを軸方向に往復動自在に収容するとともに前進用圧力室と後退用圧力室とを備え
る駆動シリンダと、
前記ケース本体に取り付けられ、前記第1と第2のロックスリーブに相互に対向して
形成されたそれぞれの傾斜面に接触する締結面が形成された締結ロッドを締結方向
と締結解除方向とに往復動自在に収容する締結シリンダとを有し、
前記締結ロッドが前記第1と第2のロックスリーブを逆方向に移動させて前記第1と
第2のロックユニットにより前記往復動ロッドを固定することを特徴とする流体圧シリン
ダ。
- [2] 請求項1記載の流体圧シリンダにおいて、前記締結ロッドに締結方向のばね力を
加えるばね部材を前記締結シリンダに設け、前記締結ロッドに設けられた締結ピスト
ンに前記締結解除方向に流体圧を加える解除圧力室を前記締結シリンダに形成す
ることを特徴とする流体圧シリンダ。
- [3] 請求項2記載の流体圧シリンダにおいて、前記後退用圧力室と前記解除圧力室と
を連通路により連通するとともに、前記後退用圧力室に対する流体の供給および排
出を行う給排ポートと流体源とを接続する後退用流路に、前記往復動ロッドの前進移

動時に前記後退用圧力室に背圧を発生させる絞りを設けることを特徴とする流体圧シリンダ。

- [4] 請求項3記載の流体圧シリンダにおいて、前記連通路を前記締結シリンダに形成し、前記給排ポートを前記ケース本体に設け、前記解除圧力室と前記後退用圧力室とを前記ケース本体内を介して連通することを特徴とする流体圧シリンダ。
- [5] 請求項4記載の流体圧シリンダにおいて、前記ケース本体と前記駆動シリンダとを仕切るカバーに、前記ケース本体から前記後退用圧力室に流入する流体に抵抗を加える絞りを設けることを特徴とする流体圧シリンダ。
- [6] 請求項4記載の流体圧シリンダにおいて、前記締結ピストンに締結方向の圧力を加える締結圧力室を前記締結シリンダに形成するとともに当該締結圧力室に連通する給排ポートを形成し、前記締結ロッドが前記締結方向に所定のストローク移動したときに前記給排ポートと前記締結圧力室とを連通させる弁部材を前記締結ロッドに装着することを特徴とする流体圧シリンダ。
- [7] 請求項1記載の流体圧シリンダにおいて、前記前進用圧力室に対する流体の供給および排出を行う給排ポートと流体源とを接続する前進用流路に前記往復動ロッドの後退移動時に前記前進用圧力室に背圧を発生させる絞りを設けることを特徴とする流体圧シリンダ。

WO 2005/090796

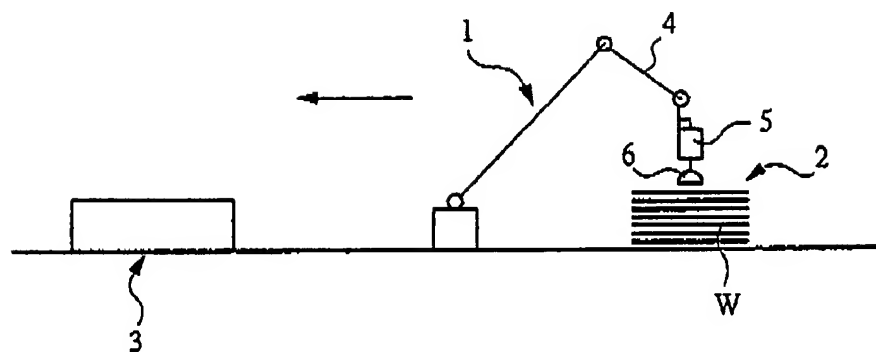
PCT/JP2005/004065

[図1]

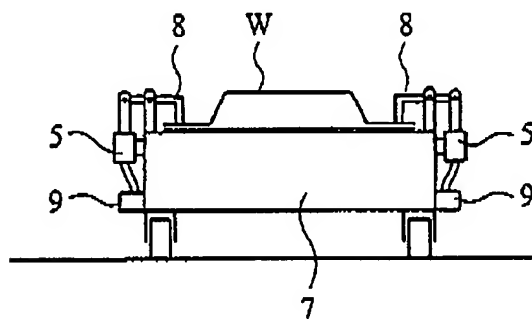
1/7

図 1

(A)

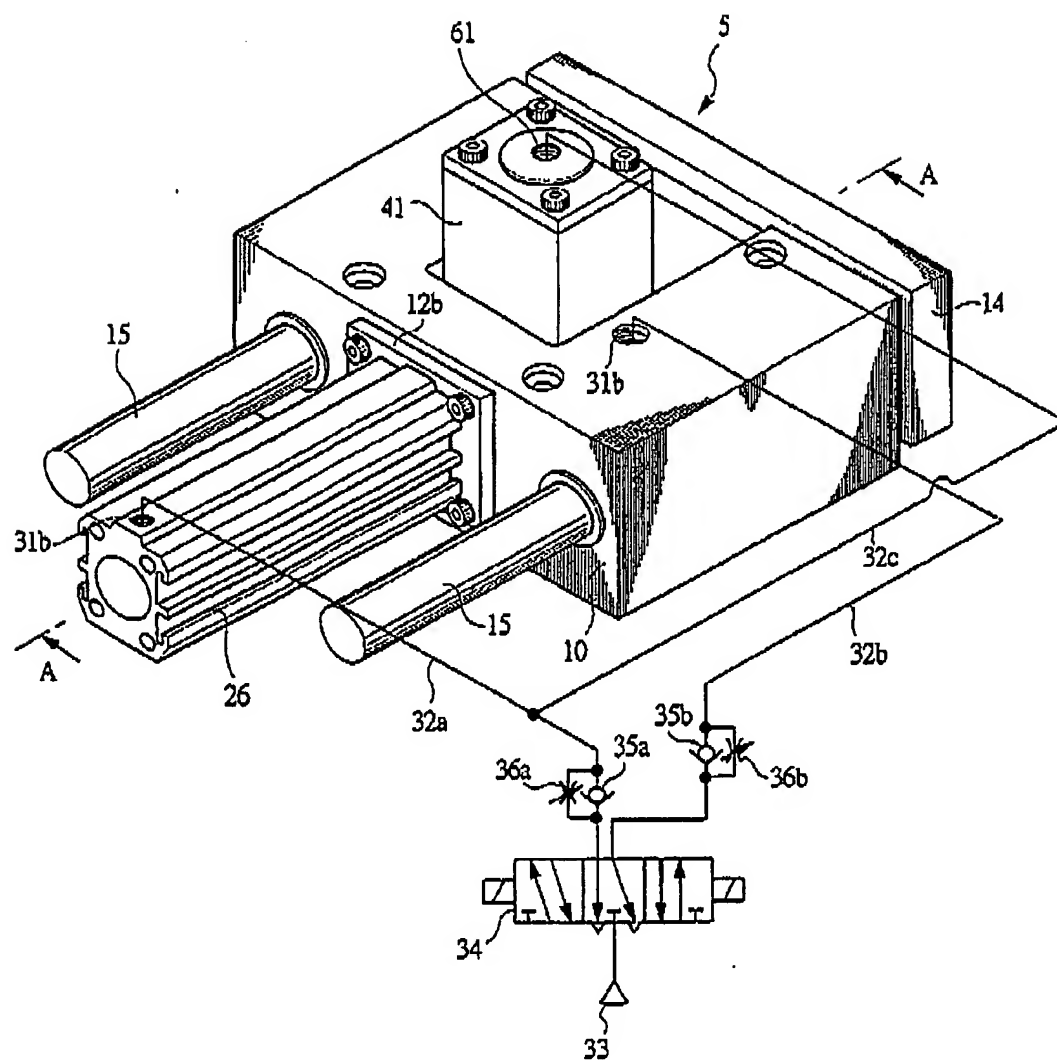


(B)



[凶2]

2/7

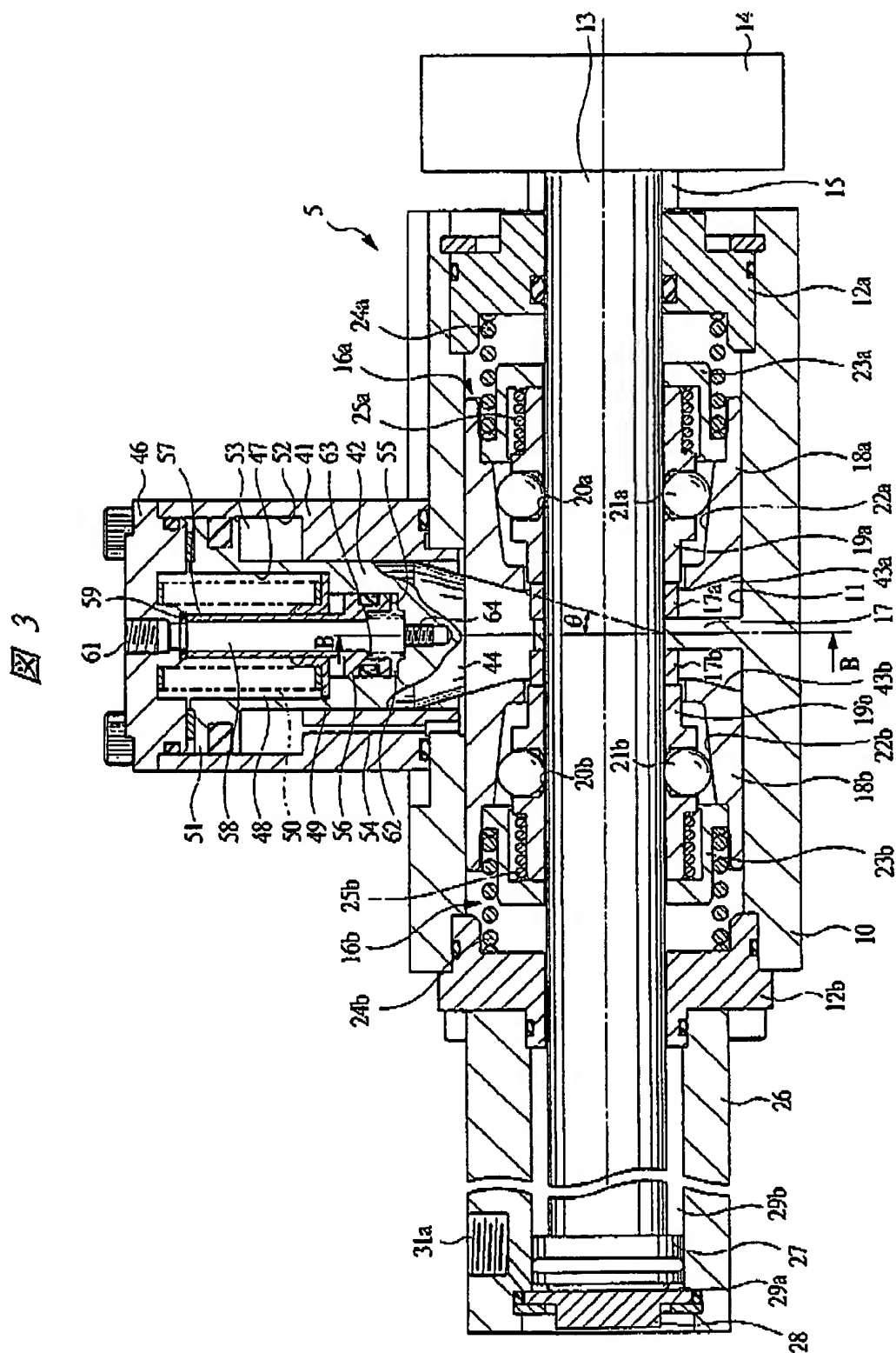


WO 2005/090796

PCT/JP2005/004065

[図3]

3/7



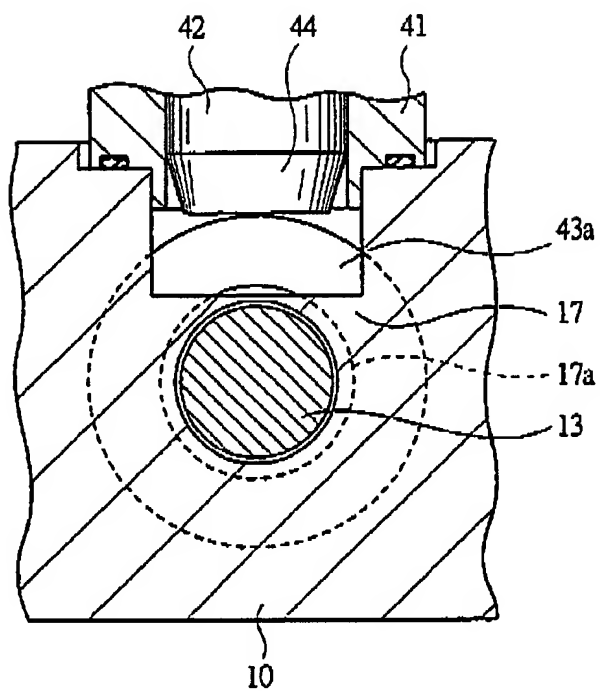
WO 2005/090796

PCT/JP2005/004065

[図4]

4/7

図 4



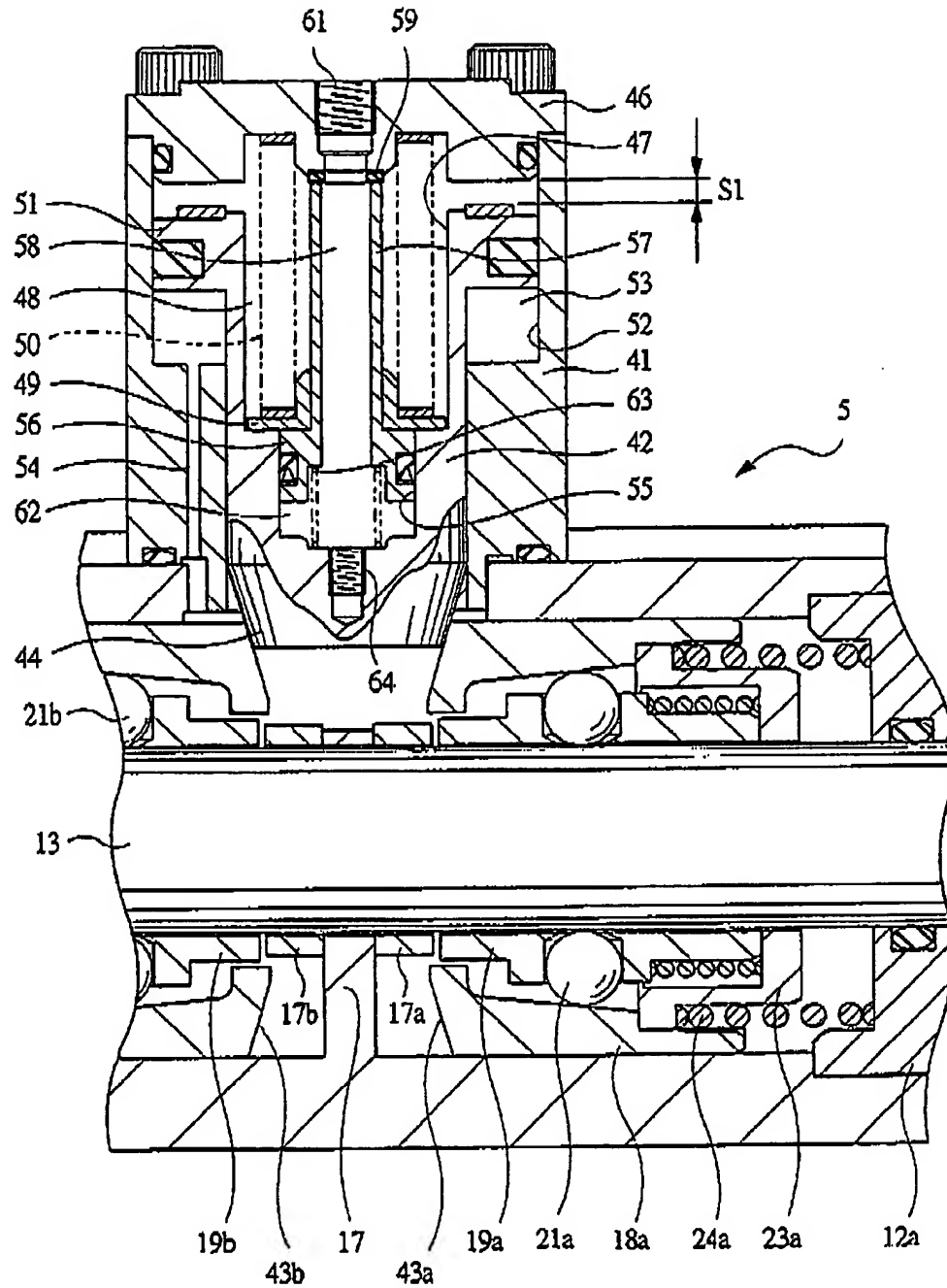
WO 2005/090796

PCT/JP2005/004065

[図5]

5/7

図 5



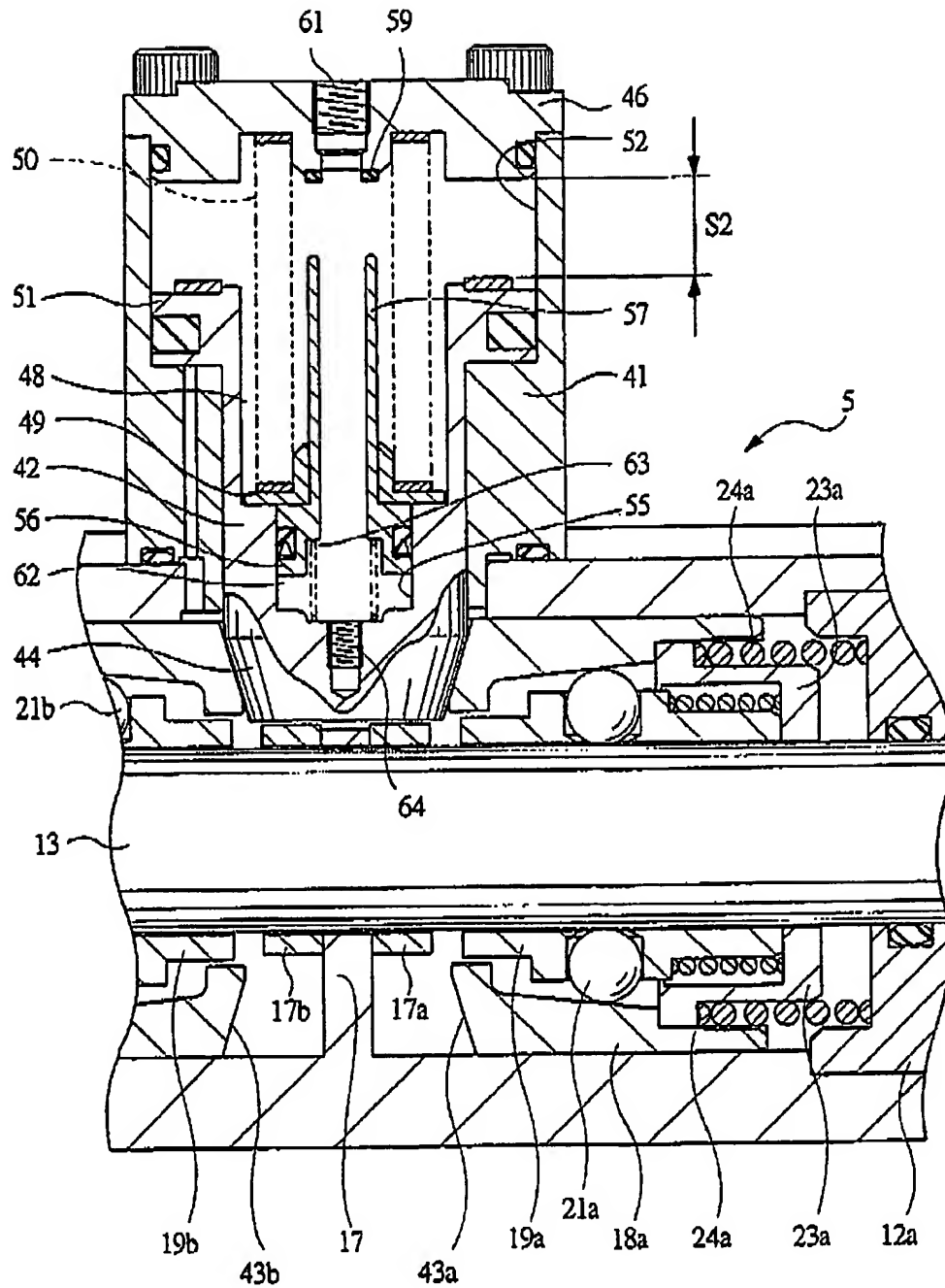
WO 2005/090796

PCT/JP2005/004065

[図6]

6/7

図 6



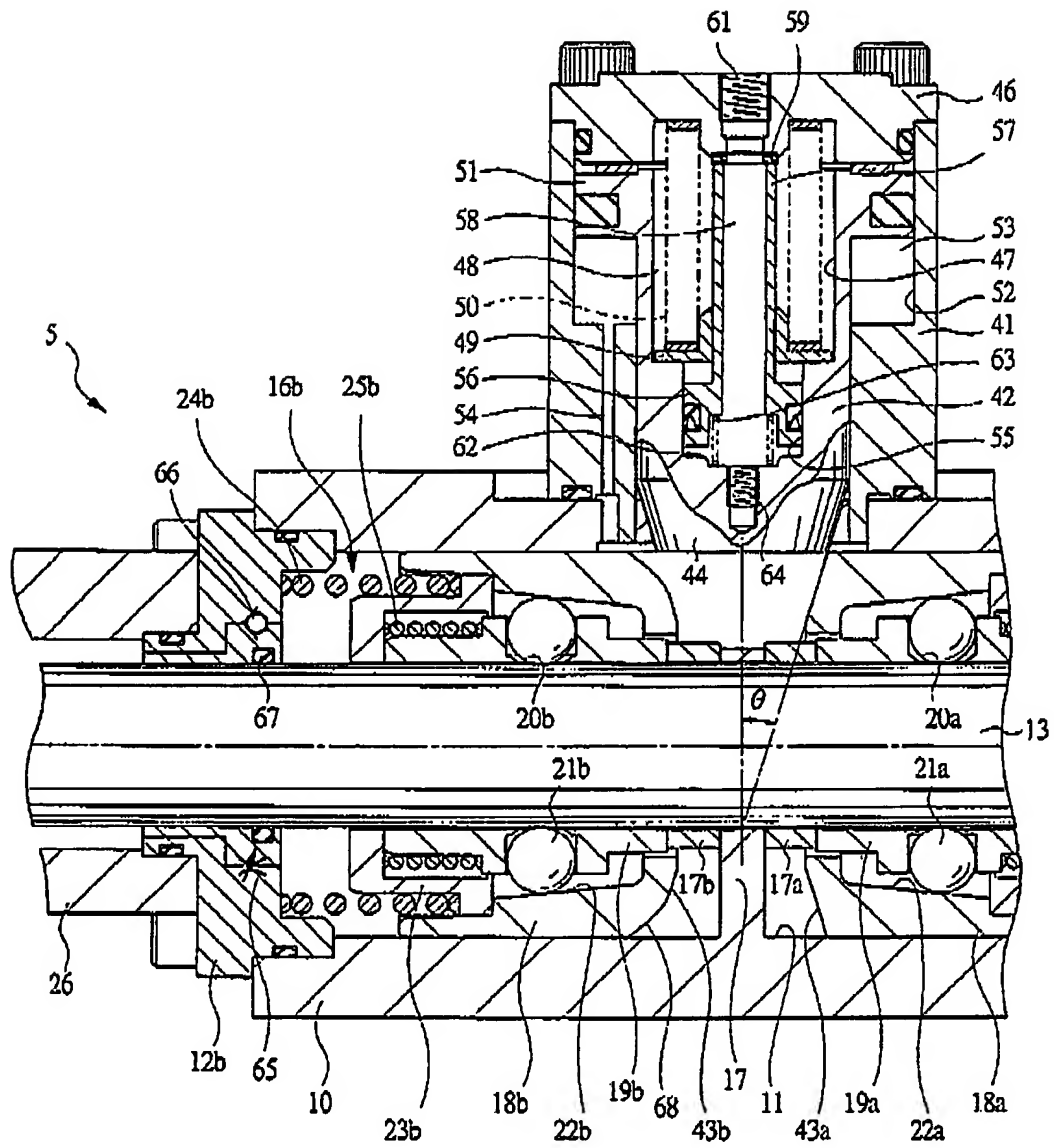
WO 2005/090796

PCT/JP2005/004065

[図7]

7/7

図 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/004065

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ F15B15/26, B23Q3/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F15B15/26, B23Q3/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 64-030906 A (Kazuo ISHIKAWA), 01 February, 1989 (01.02.89), Fig. 7 (Family: none)	1-7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 053723/1984 (Laid-open No. 167215/1985) (Koganei, Ltd.), 06 November, 1985 (06.11.85), Fig. 1 (Family: none)	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier application or patent but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 March, 2005 (28.03.05)

Date of mailing of the international search report
12 April, 2005 (12.04.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/004065

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 1-38353 Y2 (Toyooki Kogyo Co., Ltd.), 16 November, 1989 (16.11.89), Inclined surfaces (20, 25) (Family: none)	1-7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 134022/1985 (Laid-open No. 042938/1987) (Sankyo Seiki Mfg. Co., Ltd.), 14 March, 1987 (14.03.87), Throttle valve (21) (Family: none)	1-7
A	JP 45-6579 B (Daihatsu Motor Co., Ltd.), 06 March, 1970 (06.03.70), Fig. 2; Valve (21) (Family: none)	1-7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 051363/1983 (Laid-open No. 155306/1984) (Toyooki Kogyo Co., Ltd.), 18 October, 1984 (18.10.84), Fig. 1 (Family: none)	1-7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 108037/1972 (Laid-open No. 063396/1974) (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 04 June, 1974 (04.06.74), Fig. 2 (Family: none)	1-7
A	JP 63-254208 A (Takashi KIMURA), 20 October, 1988 (20.10.88), Figs. 1, 5 (Family: none)	1-7
A	JP 11-013714 A (Toyota Motor Corp.), 22 January, 1999 (22.01.99), Lock mechanism (60), Guide rod (58) (Family: none)	1-7
A	JP 2004-011685 A (KOGANEI CORP.), 15 January, 2004 (15.01.04), Fig. 3; Tapered rod (63) & WO 03-102429 A1	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/004065

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	JP 2004-301310 A (KOGANEI CORP.), 28 October, 2004 (28.10.04), Fig. 3 & WO 2004-090343 A1	1-7